

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-048054

(43)Date of publication of application : 01.03.1991

(51)Int.Cl. F16H 25/20
// B64C 13/50

(21)Application number : 01-159914

(71)Applicant : TEIJIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 22.06.1989

(72)Inventor : FUKUI KIYOZUMI
OKAMOTO MASAMI
KAMIMURA TOSHIO

(30)Priority

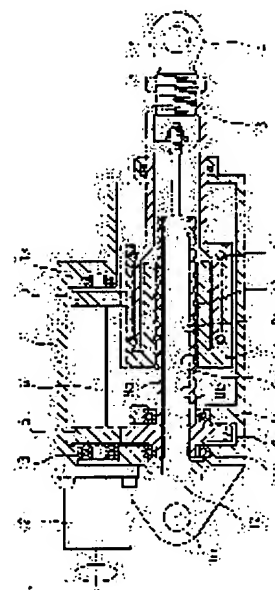
Priority number : 64 99257 Priority date : 19.04.1989 Priority country : JP

(54) ACTUATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To convert rotational movement of a drive means into linear movement in a high reduction gear ratio by a method wherein first and second output gears different in a gear ratio are geared with first and second input gears, respectively, secured on an output shaft, and relative movement is practicable as rotation is transmitted.

CONSTITUTION: In a differential mechanism to decelerate rotational movement of a drive means to transmit it to a transmission means, a first output gear 8 geared in a first gear ratio with a first input gear 5 and having a male screw part 8a is rotatably arranged. A second output gear 9 geared in a second gear ratio with a second input gear 7 and having a female screw part 9b threadedly joined with the male screw part 8a is rotatably provided. In this case, the first gear ratio is differed from the second gear ratio, and linear movement is outputted in response to a difference in a rotation angle between the first and second gears 8 and 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-48054

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月1日

F 16 H 25/20
// B 64 C 13/50G 8814-3J
7812-3D

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全5頁)

⑮ 発明の名称 アクチュエータ

⑯ 特 願 平1-159914

⑰ 出 願 平1(1989)6月22日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)4月19日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-99257

| | | |
|---------|-----------|--------------------|
| ㉑ 発 明 者 | 福 井 清 純 | 岐阜県不破郡垂井町2088-19 |
| ㉒ 発 明 者 | 岡 本 正 巳 | 岐阜県不破郡垂井町岩手751-41 |
| ㉓ 発 明 者 | 神 村 敏 夫 | 岐阜県不破郡垂井町岩手751-62 |
| ㉔ 出 願 人 | 帝人製機株式会社 | 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目9番1号 |
| ㉕ 代 理 人 | 弁理士 三中 英治 | 外1名 |

明 細 書

1. 発明の名称

アクチュエータ

2. 特許請求の範囲

1. 回転運動を生じる駆動モータ、該駆動モータから第1の歯車比で駆動される第1出力歯車、前記駆動モータから第2の歯車比で駆動される第2出力歯車からなり、前記第1の歯車比と第2の歯車比は異なっており、前記第1および第2出力歯車間の回転角度の差に対応して、直線運動を出力する出力部材を有していることを特徴とする回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータ。

2. 回転運動を生じる駆動モータ、該駆動モータの出力軸に連結された第1入力歯車、該第1入力歯車に第1の歯車比で噛合するとともに雄ねじ部を有する第1出力歯車、第2入力歯車に第2の歯車比で噛合するとともに、前記雄ねじ部に係合する雌ねじ部を有する第2出力歯車、および該第2出力歯車に連結され、直線運動を出力する出力

部材からなり、前記第1の歯車比と第2の歯車比が異なっていることを特徴とする回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータ。

3. 回転運動を生じる駆動モータ、該駆動モータの出力軸に連結された入力歯車軸、該入力歯車軸に取付けられた第1および第2入力歯車、該第1入力歯車に第1の歯車比で噛合するとともに雄ねじ部を有する第1出力歯車、前記第2入力歯車に第2の歯車比で噛合するとともに、前記雄ねじ部に係合する雌ねじ部を有する第2出力歯車からなり、前記第1の歯車比と第2の歯車比が異なっており、前記第1および第2出力歯車間の回転角度の差に対応して直線運動を出力する出力部材が前記第2出力歯車に連結されていることを特徴とする回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータ。

4. 前記出力部材と前記第2歯車の間に軸受が設けられていることを特徴とする請求項3記載の回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータ。

特開平3-48054 (2)

5. 回転運動を生じる駆動モータ、該駆動モータの出力軸に連結された入力歯車、該入力歯車に第1の歯車比で噛合するとともに雄ねじ部を有する第1出力歯車、前記入力歯車に第2の歯車比で噛合し、中空部を有する第2出力歯車からなり、前記第1の歯車比と第2の歯車比が異なっており、前記第1出力歯車の雄ねじ部に噛合する雌ねじ部を有するとともに前記入力歯車の中空部に軸方向に移動可能に装設されたサミングブロック、並びに該サミングブロックに連結され、直線運動を出力する出力部材を含んでいることを特徴とする回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータ。

6. 前記第2出力歯車と前記サミングブロックとの間に軸方向に相対移動するボールスプラインが設けられていることを特徴とする請求項5記載の回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータ。

7. 前記出力部材と前記ブロックの間に軸受が設けられていることを特徴とする請求項5記載の

回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は回転運動を直線運動に変換して出力するようにしたアクチュエータに関する。

(従来の技術)

空気または流体圧モータの回転運動を、ボールねじ等で直線運動に変換するアクチュエータは、従来から知られている。

このような従来のアクチュエータでは減速比が小さいために、すなわち、モータ1回転当りの直線移動量が大きい、大きなモータを装着して所望の出力を得ている。

このように従来のアクチュエータでは、大きなモータを設置するためのスペース、重量、コスト等の問題があった。

この対策として、アクチュエータの減速比を大きく、すなわち、モータの1回転に対する直線運動量を小さくするために、モータの出力軸に歯車

列または遊星歯車減速機構を設けて、減速することが行われている。

(発明が解決しようとする課題)

従来のアクチュエータでは、回転段階での減速比を大きくするためには、歯車列の大きく異なる歯車列を準備したり、歯車列を多段に設ける必要があり、やはり大きなスペースや重量増加を招いている。また、遊星歯車減速機構を設けた場合には構造が複雑になるという問題がある。

本発明は上述した従来のアクチュエータに付随する問題を解決して、小型軽量で大きな減速比が得られる回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明においては回転運動を生じる駆動モータ、該駆動モータから第1の歯車比で駆動される第1出力歯車、前記駆動モータから第2の歯車比で駆動される第2出力歯車からなり、前記第1の歯車比と第2の歯車比は異なっており、前記第1および第2出力歯車間の回転角度の差に対応して、直

線運動を出力する出力部材を有していることを特徴とする回転運動を直線運動に変換して出力するアクチュエータにより上述した目的を達成する。

(作 用)

本発明においては、駆動手段の回転運動を補給して前記変換手段に伝達する遊動機構を駆動手段と変換手段との間に設けており、小型軽量で大きな減速比が得られる。

本発明の第1実施例では、上記差動機構として、第1入力歯車に第1の歯車比で噛合するとともに雄ねじ部を有する第1出力歯車、前記第2入力歯車に第2の歯車比で噛合するとともに、前記雄ねじ部に噛合する雌ねじ部を有する第2出力歯車からなり、前記第1の歯車比と第2の歯車比が異なっている機構を採用しており、構造が簡単となり大減速比が得られ、好ましい。

本発明の第2実施例においては、上記差動機構として入力歯車に第1の歯車比で噛合するとともに雄ねじ部を有する第1出力歯車、前記入力歯車に第2の歯車比で噛合し、中空部を有する第2出

特開平3-48054 (2)

力歯車からなり、前記第1の歯車比と第2の歯車比が異なっており、前記第1出力歯車の歯ねじ部に係合する雌ねじ部を有するとともに前記入力歯車の中空部に軸方向に移動可能に装着されたサミングブロック、並びに該サミングブロック部材からなる機構を採用しており、第2出力歯車とサミングブロック間の伝達効率が高められ好ましい。

【実施例】

以下、図面を参照して、航空機舵面用電気-機械-アクチュエータ(8はA)に実施した本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の第1実施例を示す。一端1aが航空機機体(図示せず)に取着されたハウジング1にサーボモータ、ステッピングモータ等の電気モータ2が取付けられ、モータ2の出力シャフト6の両端が一對のベアリング13によりハウジング1に回転可能に支承されている。

出力シャフト6には、第1入力歯車5と第2入力歯車7が一体的に形成され、またはそれぞれ取着されている。

れ、出力端となっている。なお、ピストン3の回転は、ロッドエンド4が操作対象物(航空機の舵面のような被直線移動体)に結合されることによって阻止される。

ピストン3の位置検出器12が第1出力歯車8に形成された長孔8b内に位置するよう、ハウジング1に設けられている。位置検出器12は線形可変差動変成器(LVDT)からなる。

第1出力歯車8と第2出力歯車9の歯数は、僅かの差、例えば1歯の差があり、どちらが多くてもよいが、それによってモータ2の回転方向に対してピストン3の移動方向が逆になる。

今、仮に第1、第2入力歯車5、7の歯数を各12枚、第1出力歯車8の歯数を48枚、第2出力歯車9の歯数を49枚とする。モータ2(とともに第1、第2入力歯車5、7)が4回転すると、第1出力歯車8は1回転し、一方、第2出力歯車9は $48/49$ 回転し、第1、第2出力歯車8、9に連結したボールねじ8a、9bはその回転数差($1/49$ 回転)だけ相対回転する。これによ

本実施例においては、第1入力歯車5と第2入力歯車7は同一の直径で且つ同一歯数としている。

第1入力歯車5と噛合する第1出力歯車8がベアリング14によりハウジング1に回転可能に支承されている。

また、第2入力歯車7には第2出力歯車9が噛合している。

第1出力歯車8の先端(第1図の右端)は中空軸状に突出しており、その外周面にボールねじ8a(雄ねじ)が螺設されている。また、第2出力歯車9は中空孔9aを有し、中空孔9aの内周面にはボールねじ9b(雌ねじ)が螺設されている。ボールねじ8a、9bはボール10を介して互いに噛合している。

第2出力歯車9はボールねじ8a、9bの軸方向に移動可能のように軸方向に長い歯車となっており、ベアリング11を介してピストン3を回転可能に且つ軸方向には相対移動をしないように支承している。

ロッドエンド4はピストン3に一体的に結合さ

り、第2出力歯車9はピストン3とともにねじ8a、9bのリード長さ $\times 1/49$ の長さだけ軸方向に移動する。

すなわち、モータ2が $4 \times 49 = 196$ 回転すると、ピストン3はボールねじ8a、9bの1リード分移動する。ピストン3の位置は位置検出器12によってモータ2にフィードバックされる。

このようにモータ2の回転を差動機構により減速し、ボールねじ8a、9bで直線運動に変換する。

本発明の別の実施例を第2図を参照して説明する。第1実施例と同様に一端1aが航空機機体(図示せず)に取着されたハウジング1にサーボモータ、ステッピングモータ等の電気モータ2が取付けられている。モータ2の出力シャフト6の両端が一對のベアリング13によりハウジング1に回転可能に支承されている。

出力シャフト6には、入力歯車15が一体的に形成され、または取着されている。本実施例では入力歯車15の厚さを大きくして一枚としている

特開平3-48054(4)

が、第1および第2入力歯車と二枚に分断してもよい。

入力歯車15と噛合する第1出力歯車8がベアリング14によりハウジング1に回転可能に支承されている。更に、入力歯車15には第2出力歯車9が噛合している。第2出力歯車9は軸受18、19により回転可能に支承されている。

第1出力歯車8の先端(第2図の右端)は中空軸状に突出しており、その外周面にボールねじ8a(雄ねじ)が螺設されている。また、第2出力歯車9は中空孔9aを有する。

中空孔9aの内部には、円筒状形状をしたサミングブロック16がボールスプライン17を介して軸方向に移動可能且つ周方向に出力歯車9に対して相対回転しないように嵌合されている。

サミングブロック16の内周面にはボールねじ16a(雌ねじ)が螺設されている。

第1出力歯車8とサミングブロック16のボールねじ8a、16aはボール10を介して互いに組合している。

軸2の回転を減速し、ボールねじ8a、16aで直線運動に変換する。

前述した第1実施例では、第2入力歯車と第2出力歯車が噛み合い、回転を伝達しながら軸方向に相対的に移動する。

これに対して、第2実施例では、第1出力歯車8の雄ねじ部8aに螺合する雌ねじ部16aを有するサミングブロック16を設けるとともに、サミングブロック16はころがり接触にて回転を伝達しながら軸方向に相対移動するボールスプライン17等を介して第2出力歯車9に結合している。

このため、第1実施例では伝達効率が低下するような場合にも、第2実施例では伝達効率が低下せず通している。

以上の説明は航空機について行ったが、本発明は航空機用のみならず産業全般の回転運動を直線運動に変換するアクチュエータに採用できる。

〔発明の効果〕

本発明により減速比が大きく小型、軽量で低コストの回転運動を直線運動に変換するアクチュエ

サミングブロック16の先端部は、ベアリング11を介して、ピストン3を回転可能且つ軸方向には相対移動をしないように支承している。

第1実施例と同様にロッドエンド4はピストン3に一体的に結合され、出力端となっており、ピストン3の回転は、ロッドエンド4が操作対象物(航空機の舵脚のような被直線移動体)に結合されることによって阻止されている。

ピストン3の位置検出器12は、第1実施例と同様に、線形可変変位変成器(LVD T)からなり、ハウジング1に設けられ、第1出力歯車8に形成された孔8b内に位置している。

第1出力歯車8と第2出力歯車9の歯数は、第1実施例と同様に、歯かの差、例えば1歯の差があり、どちらが多くてもよいが、それによってモータ2の回転方向に対してピストン3の移動方向が逆になる。差動機構の作用は第1実施例と同様である。

このように、第1歯車8、第2歯車9およびサミングブロック16からなる差動機構によりモー

ータが提供される。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、航空機舵面用電気機械アクチュエータに実施した本発明のそれぞれ異なる実施例の断面図である。

- | | |
|--------------|--------------|
| 1…ハウジング、 | 2…モータ、 |
| 3…ピストン、 | 4…ロッドエンド、 |
| 5…第1入力歯車、 | 6…出力シャフト、 |
| 7…第2入力歯車、 | 8…第1出力歯車、 |
| 8a…ボール雄ねじ、 | 9…第2出力歯車、 |
| 9b…ボール雌ねじ、 | 10…ボール、 |
| 11…ベアリング、 | 12…位置検出器、 |
| 15…入力歯車、 | 16…サミングブロック、 |
| 17…ボールスプライン、 | |

特許出願人

帝国製機株式会社

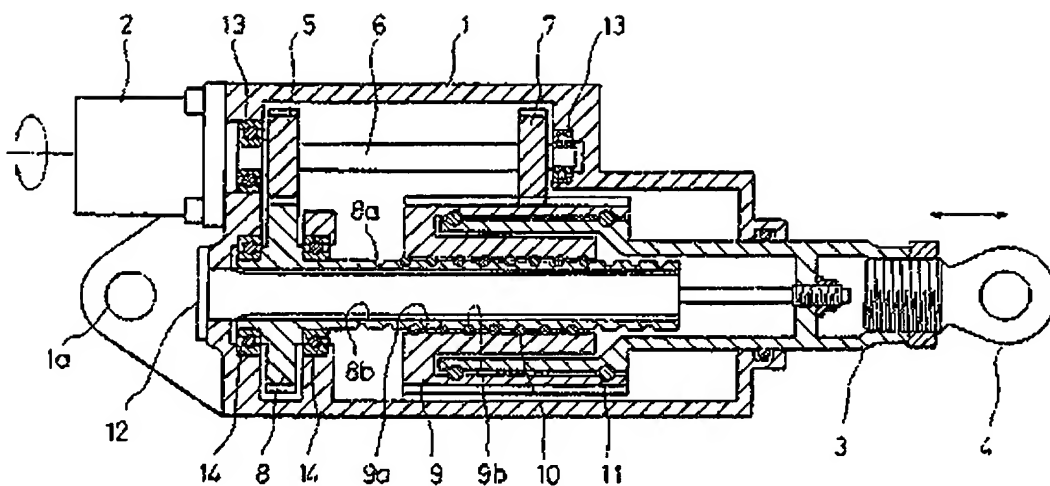
特許出願代理人

弁理士 三 中 英 治
弁理士 山 本 菊 枝



特開平3-48054 (5)

第 1 図



第 2 図

